

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年8月30日 (30.08.2001)

PCT

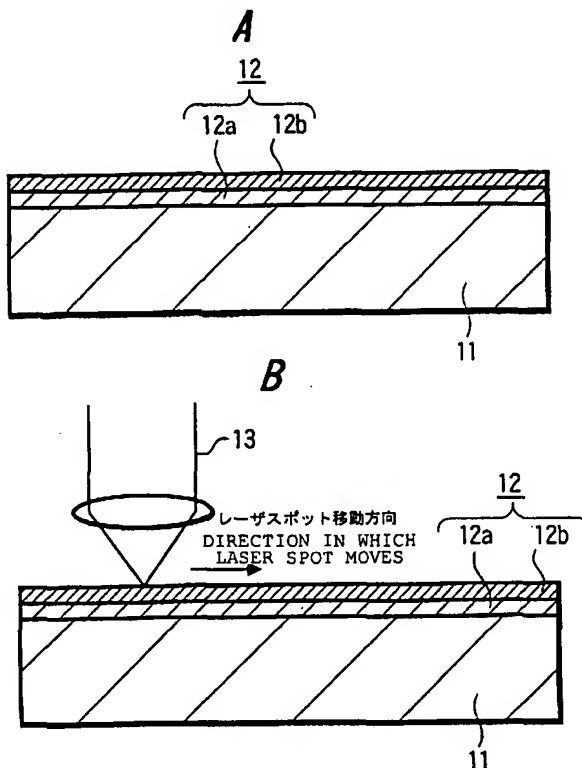
(10) 国際公開番号  
WO 01/63607 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/26 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01518
- (22) 国際出願日: 2001年2月28日 (28.02.2001) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木島公一朗 (KISHIMA, Koichiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 松隈秀盛 (MATSUKUMA, Hide-mori); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ: 特願2000-51957 2000年2月28日 (28.02.2000) JP (81) 指定国 (国内): CA, US.

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING RECORDING MEDIUM, METHOD FOR PRODUCING STAMPER OF RECORDING MEDIUM, APPARATUS FOR PRODUCING RECORDING MEDIUM, AND APPARATUS FOR PRODUCING STAMPER OF RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 記録媒体の製造方法、記録媒体製造用原盤の製造方法、記録媒体の製造装置、および記録媒体製造用原盤の製造装置



(57) Abstract: A method for producing a recording medium comprises a step of irradiating a material layer (12) formed on a substrate (11) constituting the recording medium with a laser beam according to a recording pattern, wherein the material layer (12) exhibits a required reflectance with respect to the laser beam (13) to return the laser beam (13) and the focus of an irradiating laser beam is adjusted with respect to the material layer by detecting the return beam. Focusing of laser beam can be controlled easily and reliably when the production process of a recording medium comprises a step of irradiating a material layer formed on a substrate constituting a recording medium and a stamper thereof with a laser beam according to a recording pattern.

[続葉有]

WO 01/63607 A1



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

記録媒体の製造過程で、この記録媒体を構成する基板 1 1 上に形成した材料層 1 2 に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造方法にあって、その材料層 1 2 が、レーザ光 1 3 に対して所要の反射率を呈してこのレーザ光 1 3 に戻り光を生じさせ、この戻り光の検出によって照射レーザ光の、材料層に対するスポットのフォーカス調整を行うものである。

このようにして、記録媒体および記録媒体製造用原盤を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する場合において、このレーザ光のフォーカシング制御を容易、確実に行うことができるようにする。

## 明 細 書

記録媒体の製造方法、記録媒体製造用原盤の製造方法、  
記録媒体の製造装置、および記録媒体製造用原盤の製造  
装置

## 5 技術分野

本発明は、記録媒体の製造方法、記録媒体製造用原盤の製造方法、記録媒体の製造装置、および記録媒体製造用原盤の製造装置に係わる。

10 記録媒体用原盤とは、例えば射出成形によってあるいは2P法（Photopolymerization 法）等によって微細凹凸を有する記録媒体を成形するスタンパー自体となる原盤、あるいはこのスタンパーを転写複製して形成するための原盤、またはスタンパーを複数枚転写複製するためのマザーマスターを形成するための原盤等である。

## 15 背景技術

昨今、益々高記録密度化の要求が高まっている。

近年、記録媒体に対する光再生を行う光学ピックアップにおいて、記録媒体と光学レンズとの距離を200nm以下とするいわゆるニアフィールド構成の提案がなされた。

20 このニアフィールド構成は、光学レンズ系の高N.A.（高開口数）化、短波長再生レーザ光すなわちいわゆる青紫レーザ光の使用によってビームスポット径の縮小化を可能にして、トラックピッチの縮小化、記録マークの幅および長さの縮小化を図ることができるようにして、より高記録密度化の向上を目指している。

25 ところで、再生光のスポット径は、通常記録マークの読み出しを確実に行うことができるように、記録マーク幅の2倍程度に選定される。言い換えれば、記録媒体に形成する記録マーク幅は、再生光として形成可能な最小スポット径の1/2以下に形成する

ことが望まれる。

現在、記録媒体の製造過程、例えばその成形の原盤の製造過程では、通常、図 9 にその概略断面図を示すように、原盤を構成する基板 101、例えばガラス基板上に感光性材料層 102 がスピ  
5      ンコート法により形成され、この感光性材料層 102 に対して、  
レーザ光 103 を、集光レンズ 104 によって集光させ、例えば  
記録したいデータに応じて照射し、その後この感光性材料層 10  
2 を現像することによって、例えばレーザ光照射によって感光反  
10      応された領域を除去して感光性材料層 102 のパターン化を行い、  
この感光性材料層をマスクとして基板 101 に対するエッチン  
グを行って、記録データに応じた微細凹凸の形成がなされる。

感光性材料の特性は、図 10 に  $\gamma$  (ガンマ) 曲線の例を示すように、或る露光量の値以上の露光量において、急激にすなわちほぼステップ的に感光反応する特性を有しているので、この感光性  
15      材料に対して図 11 A の曲線 201 で示すレーザ光パワー分布によるレーザ光によって露光を行った場合に比し、このパワーより大きなパワーを有する図 11 B の曲線 202 のレーザ光パワー分布を有するレーザ光によって露光する場合、感光性材料層 102  
20      における実質的な感光反応領域 202 a は、曲線 201 のレーザ光パワー分布の場合の感光反応領域 201 a に比し、或る程度広がるものの、この広がり、露光パワーに応じた広がりとはならない。

したがって、上述した例えば記録媒体製造用原盤の製造工程において、そのレーザ光を、例えば上述した基板 101 の回転によ  
25      って感光性材料層 102 上に、例えば渦巻き状に走査させながら、例えば図 12 A の曲線 203 に示す発光パターンによる露光を行う場合、図 12 B に示すように、基板 101 上の感光性材料層 102 にレーザ光照射パターンに応じた露光部 102 A が形成さ

れ、現像によって例えばこの露光部を除去し、この感光性材料層  
102をエッチングマスクとして基板101に対してエッチング  
して形成した微細凹凸は、図12Cに例えばその記録マークとし  
ての凹部103の平面図を示すように、安定したパターンとして  
5 形成される。

しかしながら、この方法においては、感光性材料層に対する、  
露光照射レーザ光のフォーカシング制御に問題がある。

すなわち、この照射レーザ光のフォーカシング制御を行う方法  
としては、レーザ光の感光性材料層からの戻り光を検出して行う  
10 方法が考えられるが、感光性材料層は、これに用いるレーザ光に  
対して透明であり、この戻り光の検出によってフォーカシング制  
御を行うことは極めて困難である。

そこで、通常、この感光性材料層に対するレーザ光照射におい  
ては、この露光レーザとは、別に、異なる波長のフォーカス位置  
15 調整用のレーザ光、例えば赤色のHeNeレーザ光を用いる方法  
が採られる。

しかしながら、この場合、このようなフォーカス位置調整用レ  
ーザ光と、露光を行うレーザ光との2つのレーザ光を用いること  
から、両レーザ光の相互の位置合せを高精度に行う必要がある。

そして、これらレーザ光は、共通の集光レンズによってフォー  
20 カシングさせるが、これらレーザ光をコリメート光状態として集  
光レンズに入射させると、両者の波長が異なることから、焦点位  
置が異なってしまう。

そのため、予めこれら焦点位置の調整を、ある程度バイアスし  
25 て調整して置くことが必要となる。また、さらには、上述したよ  
うに赤色のフォーカス位置調整用レーザの方が、感光性材料層の  
露光を行うレーザ光より長波長であることから、その焦点深度も  
広く、このため、露光レーザ光、すなわち記録用レーザの焦点位

置の調整を容易でなくしている。

また、このように、フォーカス位置調整用レーザ光と、記録を行うレーザ光との2つのレーザ光を用いる場合、装置の複雑、大型化、取扱の煩雑さ等の問題がある。

- 5       また、上述の感光性材料層に対するパターン露光によって形成した微細凹凸パターンは、殆ど露光に用いるレーザ光のスポット径によって決まることになり、光学限界を越えた微細凹凸パターンを形成することができない。したがって、例えば再生レーザ光のスポット径を可能な限り小さくしても、その記録マーク幅を、  
10       この再生レーザ光のスポット径の $1/2$ 以下に小さくして形成することができない。

- また、感光材層に対するパターン露光装置として、電子線描画装置などが開発され、微細パターンの形成、すなわち高密度化の手助けをしているが、この電子線描画装置は、高真空中で描画作業を行う必要があることから、この装置は、大型となり、また、  
15       高価格であるという問題がある。

- 本発明は、記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造過程で、これら記録媒体および記録媒体製造用原盤を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する場合において、このレーザ光とは別にフォーカシング調整用のレーザ光を用いることなく、フォーカシング制御を行うことができるようにして、フォーカシング調整用のレーザ光を用いる場合の上述した諸問題の解決を図る。  
20

- また、記録マーク幅を、レーザ光のスポット以下にすることができるようにして記録密度の向上を図る。  
25

      また、本発明は、記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造装置において、その構造の簡易化、小型化、取扱の簡便化、メンテナンスの簡易化を図る。

## 発明の開示

本発明による記録媒体の製造方法は、記録媒体の製造過程で、この記録媒体を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造方法であって、その材料層が、レーザ光に対して所要の反射率を呈してこのレーザ光に戻り光を生じさせ、この戻り光の検出によって照射レーザ光の、材料層に対するスポットのフォーカス調整を行うものである。

また、本発明による記録媒体製造用原盤の製造方法は、記録媒体製造用原盤の製造過程で、この記録媒体製造用原盤を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体製造用原盤の製造方法であって、その材料層が、レーザ光に対して所要の反射率を呈してこのレーザ光に戻り光を生じさせ、この戻り光の検出によって照射レーザ光の、材料層に対するスポットのフォーカス調整を行うものである。

また、本発明による記録媒体の製造装置は、記録媒体の製造過程で、この記録媒体を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造装置であって、少なくとも一主面に、その材料層としてレーザ光の照射によって、このレーザ光に対し所要の反射率を有し、このレーザ光の照射によって変質部を形成する感熱材料層が形成された記録媒体を構成する基板を保持する保持手段と、レーザ光源部と、レーザ光源部からのレーザ光を、記録パターンに応じて変調すると共に、この記録パターンの周期よりも高周波の周波数に変調する変調手段と、レーザ光を上記材料層に集光させる集光レンズ系を有する光学系と、材料層に対し、レーザ光の照射位置を移動させる移動手段と、レーザ光の上記材料層からの戻り光を

検出してフォーカシング調整を行うフォーカシング調整手段とを有する構成とする。

5 更に、本発明による記録媒体製造用原盤の製造装置は、記録媒体製造用原盤の製造過程で、この記録媒体を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造装置にあって、少なくとも一主面に、その材料層としてレーザ光の照射によって、このレーザ光に対し所要の反射率を有し、このレーザ光の照射によって変質部を形成する感熱材料層が形成された記録媒体を構成する基板を保持する保持手段と、レーザ光源部と、レーザ光源部からのレーザ光を、  
10 記録パターンに応じて変調すると共に、この記録パターンの周期よりも高周波の周波数に変調する変調手段と、レーザ光を上記材料層に集光させる集光レンズ系を有する光学系と、材料層に対し、レーザ光の照射位置を移動させる移動手段と、レーザ光の上記材料層からの戻り光を検出してフォーカシング調整を行うフォーカシング調整手段とを有する構成とする。

上述したように、本発明による記録媒体および媒体製造用原盤の製造方法においては、基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造方法にあって、その材料層を、レーザ光に対して所要の反射率を有する構成として、このレーザ光に戻り光を生じさせるようにして、このレーザ光自体のこの戻り光の検出によってフォーカス調整を行って、フォーカス調整のためのレーザ光を用いることなく、  
20 したがって、確実にフォーカス調整を行うものである。

25 また、本発明による記録媒体および媒体製造用原盤の製造装置においては、高真空室内での処理の作業を必要としないことから、簡潔、小型の装置を構成する。

図面の簡単な説明



図 1 は、本発明による記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造方法によって得る、目的とする微細凹凸パターンの一例の平面図である。

5 図 2 は、本発明方法で用いるレーザ光のパワー分布と温度上昇領域との関係を示す図である。

図 3 は、本発明による記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造方法の、レーザ光の変調方法の説明図で、A はデータパターン、B および C はレーザ光照射パターン、D は微細凹凸パターンを示す。

10 図 4 A および B は、本発明による記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造方法の各一例の工程図（その 1）である。

図 5 A ～ D は、本発明による記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造方法の各一例の工程図（その 2）である。

15 図 6 は、本発明による記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造装置の一例の構成図である。

図 7 は、本発明による記録媒体および記録媒体製造用原盤の製造装置の他の一例の概略構成図である。

図 8 は、フォーカシングサーボ信号の取出し回路の一例を示す図である。

20 図 9 は、従来の感光性材料を用いた例えば原盤の製造方法の説明に供する概略断面図である。

図 10 は、感光性材料の  $\gamma$ （ガンマ）曲線図である。

図 11 は、従来方法の説明に供する図で、A および B はそれぞれレーザ光のパワー分布と感光反応領域の関係を示す図である。

25 図 12 は、従来方法の説明に供する図で、A は、レーザ光パターン図、B は露光パターン図、C は、凹部のパターン図である。  
発明を実施するための最良の形態

本発明は、例えば前述したニアフィールド構成、短波長の青紫

レーザ光が用いられる記録媒体の製造方法に適用する。

本発明による記録媒体の製造方法は、例えば図 1 にその一例の概略平面図を示すように、例えば記録マーク 1 を構成する凹部あるいは凸部が配列された微細凹凸 2 が形成された記録媒体を製造する場合に適用し得る。

本発明によるこの記録媒体の製造方法は、記録媒体の製造過程で、この記録媒体を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程において、その材料層を、レーザ光に対して所要の反射率を有する例えば感熱材料層によって構成する。

このようにして、この材料層に照射すべきレーザ光自体に戻り光を発生させ、この戻り光の検出によって照射レーザ光の材料層に対するスポットのフォーカス調整を行う。

本発明による記録媒体の製造方法においては、先ず記録媒体を構成する例えば透明樹脂基板、あるいは例えばガラス基板上に酸化シリコン ( $\text{SiO}_2$ ) 層が形成されてなる  $\text{SiO}_2$  基板が用意され、この上に上述した特性の材料層として、感熱材料層を被着形成する。

この感熱材料層に、レーザ光を、目的とする微細凹凸 2 のパターンに応じたパターン、すなわち例えば図 1 の記録マーク 1 の配列パターン、あるいはこのパターンの反転パターンをもって照射して感熱材料層にレーザ光照射部における温度上昇によって変質部を形成する。

いま、照射レーザ光のスポットにおけるパワー分布が、例えば図 2 中曲線 3 であり、感熱材料層における実質的レーザスポット SP であるとする、感熱材料層における変質部、すなわち温度上昇部 4 は、レーザスポット SP より狭小領域となる。すなわち、この変質部は、レーザスポットより小さくすることができ、更

に、例えばレーザパワーの選定によってその温度上昇領域 4、すなわち変質部の幅は、より小に選定できる。

因みに、温度上昇領域 4 が、スポットの移動方向に関して後方側で広がるのは、この後方側でのレーザ光の実質的照射時間が長くなることに因る。

そして、この感熱材料層に対する照射レーザ光は、目的とする微細凹凸パターンに応じて強度変調がなされる。そして、例えば記録媒体に記録すべき記録データパターンが、例えば図 3 A で示すパターンである場合、このデータパターンによる記録データ信号による変調と同時に、図 3 B あるいは図 3 C に示すように、この記録データ信号の周波数より高い例えば数 100 MHz の一定の高周波信号をもって変調する。すなわち、感熱材料層において、これに変質を生じることのできる温度上昇を得るレベル以上のパワーのレーザ光照射を変質部を形成する部分に対して選択的に行うと同時に、この部分のレーザ照射を、図 3 B に示すように、高い周波数によるオン・オフの繰り返しによってパルスレーザ光によって照射する変調を行うか、あるいは図 3 C に示すように、変質部の形成部におけるレーザ光の選択的照射において、パワーを或るレベル以上の繰り返しレーザ光のパワー変調を行う。

その後、この感熱材料層を現像して、その変質部あるいは変質されていない部分を除去し、感熱材料層をパターン化する。

このようにすると、感熱材料層のパターン化によって、この感熱材料層による微細凹凸の形成がなされることから、この状態をもって微細凹凸を有する記録媒体とすることもできるが、この場合は、微細凹凸の深さ（高低差）が、感熱材料層の厚さによって規定されるなどの制約を受けることから、この感熱材料層をエッチングマスクとして、基板表面を例えば異方性エッチングによる R I E（反応性イオンエッチング）によって所要の深さにエッチ

ングして、必要な深さを有する微細凹凸を形成することができる。  
。

5 上述した方法では、感熱材料層を用いこれに対し、レーザ光照射によって変質部の形成を行うものであるが、この場合、感熱材料層に変質部を形成する幅、したがって、例えば図1における記録マークの幅W、トラックピッチPは、狭小に形成できる。すなわち、より微細で、高密度の微細凹凸を形成することができる。

10 そして、この場合、図3Bおよび図3Cで説明した高周波変調を行ってレーザ照射を断続的あるいは強弱の繰り返しによって行うようにするときは、得られた記録マークパターンは、図3Dに斜線を付した領域aで示すように、例えばその長短に依存することなく一様な幅に確実に形成することができる。

15 すなわち、レーザ照射を、このような高周波変調をすることなく、データパターンによる変調のみによる照射を行う場合、長い変質部では、長時間連続的にレーザ照射がなされることによって、レーザ光照射の後端側に向かうほど加熱領域が広がり、これによって図3D中鎖線bに示すように、変質部の幅がレーザ照射部の後端に向かって広がる。すなわち、記録マークの長短によって幅に変動を来す。

20 ところが、上述したように、高周波変調を行ってレーザ照射を断続的あるいは強弱の繰り返しによって行うようにするときは、マーク長が長い場合においても、温度上昇を抑制でき、マーク長の長短の依存性が改善された変質部の形成、ひいてはマークパターンの形成を行うことができる。

25 上述したように、レーザ光の照射によって、変質部、すなわち微細凹凸の形成がなされるが、本発明においては、その材料層の感熱材料層が、所要の反射率を有する構成とさなされ、これによってこのレーザ光の戻り光が発生する。本発明においては、この

戻り光をフォーカシングサーボに用いる。

このフォーカシングサーボは、後述するように、通常の、光ディスク、光磁気ディスク、光相変化ディスク等における、光記録および／または再生に用いられる光ピックアップにおけるフォーカシングサーボ構成による、例えば非点収差法、ナイフエッジ法、ウェッチプリズム法、臨界角法等によることができる。

また、本発明による記録媒体製造用原盤の製造方法においても、例えば図 1 にその一例の概略平面図を示すように、例えば記録マーク 1 を構成する凹部あるいは凸部が配列された微細凹凸 2 が形成された記録媒体を、例えば射出成型、2 P 法等によって得るための原盤を製造する場合に適用し得る。

この原盤の製造方法は、原盤を構成する基板が用意され、この上に上述した材料層として、例えば感熱材料層を形成する。

そして、この感熱材料層に、レーザ光を、目的とする微細凹凸のパターンに応じた、すなわち例えば図 1 の記録マークを構成する凹部 1 のパターン、あるいはこれと反転したパターンに照射して感熱材料層にこのパターンの変質部を形成する。

この場合においても、図 3 で説明したと同様の、変調がなされたレーザ光による照射がなされる。

その後、この感熱材料層を現像して、その変質部あるいは変質されていない部分を除去し、感熱材料層をパターン化する。この場合においても、図 2 で説明したように、レーザスポットより狭小な変質部を形成することができる。

この場合においても、感熱材料層のパターン化によって、この感熱材料層によって微細凹凸の形成がなされることから、この状態をもって微細凹凸を有する記録媒体用原盤とすることもできるが、この場合は、微細凹凸の深さ（高低差）が、感熱材料層の厚さによって規定されるなどの制約を受けることから、この感熱材

料層をエッチングマスクとして、基板表面を例えば異方性エッチングによるRIEによって所要の深さにエッチングして、必要な深さを有する微細凹凸を形成して原盤を作製することができる。

5 これら原盤は、前述したように、スタンパー、あるいはこのスタンパーを複製形成するためのいわゆるマスター、またはこのマスターを複製形成するためのいわゆるマザーマスター等である。

10 本発明によるこの原盤の製造方法においても、記録媒体の製造方法におけると同様に、感熱材料層を用いこれに対し、レーザ光照射によって変質部の形成を行うことにより、より微細で、高密度の微細凹凸を形成することができる。

また、高周波変調を行ってレーザ照射を断続的あるいは強弱の繰り返しによって行うようにすることによって、マーク長の長短の依存性が改善された微細凹凸の形成ができる。

15 また、この記録媒体製造用原盤の作製においても、その材料層の感熱材料層が、所要の反射率を有する構成とさなされ、これによってこのレーザ光の戻り光が発生する。本発明においては、この戻り光をフォーカシングサーボ用に用いる。

20 このフォーカシングサーボについても、通常の、非点収差法、ナイフエッジ法、ウェッチプリズム法、臨界角法等によることができる。

25 上述の本発明による記録媒体の製造方法、および記録媒体製造用原盤の製造方法において用い得る感熱材料層は、互いに異なる構成材料による少なくとも2層以上、すなわち少なくとも第1および第2の材料層による積層構造とすることができる。そして、上述したレーザ光照射による温度上昇により、これら構成材料層間に相互拡散あるいは溶解を生じさせてこれら2つ以上の材料の混合あるいは反応による変質部を形成する。

また、この感熱材料層の構成材料は、無機材料であることが望

ましい。

感熱材料層の具体的構成は、例えば A l 層と C u 層との積層構造、A l 層と G e 層との積層構造、S i 層と A l 層との積層構造、G e 層と A u 層との積層構造、また、これら 2 層構造に限られるものではなく、3 層以上の積層構造とすることができる。また、熱酸化現象が生じるような金属例えば T i , T a など 1 層膜構造による感熱材料層を構成し、レーザ光の照射により空気中の酸素を反応させて変質させる構成とすることもできる。

感熱材料層に対する照射レーザ光は、半導体レーザ特に短波長の青紫レーザ光（例えば波長 4 1 0 n m ~ 3 9 0 n m）の例えば G a N 系レーザによるレーザ光を用いることが望ましい。

このような短波長レーザによって、レーザ光のスポット径の微小化を図る。

感熱材料層のパターン化の現像処理は、例えば 1 ~ 3 % のテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド水溶液によって行う。

次に、本発明による記録媒体の製造方法の実施例を図 4 および図 5 の工程図（その 1）および（その 2）を参照して説明するが、本発明による記録媒体製造用原盤の製造方法は、この例に限定されるものではない。

図 4 A に示すように、記録媒体の構成基板、例えばガラス基板上に S i O<sub>2</sub> 層（図示せず）が形成された例えば円板状の S i O<sub>2</sub> 基板 1 1 を用意し、その S i O<sub>2</sub> 面上に、感熱材料層 1 2 を形成する。この感熱材料層 1 2 は、レーザ光の温度上昇により変質、すなわち特性が変化する膜構成とする。

この例においては、感熱材料層 1 2 が、第 1 および第 2 の材料層 1 2 a および 1 2 b の積層構造による構成とした場合である。

これら第 1 および第 2 の材料層 1 2 a および 1 2 b は、レーザ光照射による温度上昇により、相互拡散あるいは溶解により例え

ば合金化することによって変質部を形成する材料構成とする。そして、同時にこの変質部は、これと、変質されていない部分との間に、後述の現像処理工程で用いられる現像液（溶解液）に対し、溶解レートに差が生じるような材料を選択する。

5       このような第1および第2の材料層12aおよび12bの構成材料層の組み合わせは、AlとCu、AlとGe等がある。

      この感熱材料層12に対して、図4Bに示すように、レーザ光13を、例えば基板11の回転と、レーザスポットの、基板11の半径方向への移動によって、感熱材料層12におけるレーザスポットを、同図中矢印で示すように、相対的に所定方向、例えば円板状基板11上に、円もしくは渦巻状に沿って移動させる。

10       そして、この相対的移動と共に、例えば図3で説明したように、目的のデータパターンに対応するパターンによってレーザ光照射を行い、同時に、このデータパターンの周波数より高周波数の、例えば図3Bまたは図3Cで示す高周波変調によるパワーを変化させるレーザ光照射によって感熱材料層12に、所要のパターンの昇温部を形成し、この昇温部において、感熱材料層12の第1および第2の材料層12aおよび12bを、相互に例えば合金化し、目的とする微細凹凸のパターンに応じた変質部12sを形成

15       する。

20       このとき、この照射レーザ光は、感熱材料層12で一部反射することから、これによってフォーカス調整を行う。すなわち、このフォーカス調整を行いつつ、レーザ光による所要のパターンの昇温部を形成する。

25       このようにして、図5Aに示すように、感熱材料層12に、合金化による変質部12sと、他部の合金化がなされない非変質部12nとを形成する。

      その後、感熱材料層12に対し、現像処理を行って、図5Bに



示すように、この例では変質部 1 2 s を除去、すなわち選択エッチングする。

5 この現像液、すなわち変質部のエッチング液としては、例えば 1 ～ 3 % 程度のテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド水溶液を用い、これに浸すことにより合金化された変質部 1 2 を選択的にエッチング除去することができ、感熱材料層 1 2 を、パターン化することができる。

10 そして、この例においては、図 5 C に示すように、この微細パターン化された感熱材料層 1 2 をエッチングマスクとして、基板 1、例えばその表面の  $\text{SiO}_2$  層をエッチングして、微細凹凸 1 5 を形成する。

このエッチングは、異方性エッチングによる R I E (反応性イオンエッチング) によって、凹凸断面が垂直性に富んだ微細凹凸 1 5 を形成することができる。

15 この微細凹凸 1 5 の高低差 (深さ) は、例えば基板の表面層の  $\text{SiO}_2$  層を選定することによって、自由に選定できる。また、或る場合は、例えば  $\text{SiO}_2$  表面層下の下地基板をエッチングストップパとすることによって、微細凹凸 1 5 の深さを  $\text{SiO}_2$  表面層の厚さによって規定するようにすることもできる。

20 その後、感熱材料層 1 2 を、その第 2 および第 2 の各材料層 1 2 b および 1 2 a の各溶液に順次浸漬させて、これらを除去する。

このようにして、図 5 D に示すように、基板 1 1 の表面に微細凹凸 1 5 が形成される。

25 その後、感熱材料層 1 2 を、溶解除去し、この微細凹凸 1 5 が形成された基板 1 1 に、図示しないが、例えば反射膜、保護膜、また或る場合は各種記録層例えば磁性層、相変化材料層等の記録層を形成して、目的とする記録媒体 1 6、例えば光ディスク、光

磁気ディスク、光相変化ディスク等を得ることができる。

5 上述した方法におけるように、感熱材料層 1 2 のレーザ光照射後の、現像処理、すなわち選択エッチングにおいてテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド水溶液を使用する場合は、従来通常

5 通常の感光性材料層を用いた方法において、その感光性材料層としてノボラック樹脂を用いる原盤作製方法において使用していた作業と同様の作業によることになるので、従来の工程に用いていた装置・工程をそのまま使用することができるという利点を有する。

10 尚、上述した例では、感熱材料層 1 2 として、レーザ光照射による変質部を、現像処理、すなわち選択エッチングによって除去した場合であるが、変質部以外を除去する方法によることもできる。

15 この場合、感熱材料層 1 2 を、例えば Ge と Al の組み合わせのほか、Si と Al の組み合わせ、Ge と Au の組み合わせ等によって構成し、非変質部の第 1 および第 2 の材料の除去を、磷酸、水、グリセリンとの混合液と、酒石酸溶剤と過酸化水素酸との混合液を用いることによって除去できる。

20 また、感熱材料層 1 2 は、多層構造とする場合に限られるものではなく、例えば熱酸化現象によって変質部 1 2 s を形成できる金属、例えばチタン、タンタル等の単層構造とすることもできる。この場合、レーザ光の照射により空気中の酸素と反応させて変質させる。

25 上述したように、本発明においては、多層、もしくは単層感熱材料層を、無機材質によって構成することができるので、これら多層、もしくは単層感熱材料層を、スパッタリング法、あるいは真空蒸着法などによって成膜できることから、例えば従来通常におけるような感光性材料層を用いる場合におけるスピンコート法

による成膜方法に比較して、薄い膜厚を各部均一に形成することができる。

したがって、例えば微細記録マーク等の微細凹凸を確実に形成することができる。

- 5       また、前述したように、パターン化された感熱材料層 12 をマスクとして、例えば R I E によって、基板 11 に対するエッチングを行って微細凹凸 15 の形成を行うことによって、感熱材料層 12 自体によって微細凹凸を形成する場合におけるような、感熱材料層 12 の厚さ、断面形状によって、微細凹凸の深さ、形状に  
10       依存する不都合を回避できる。

- 次に、本発明による原盤の製造方法の実施例を説明するが、この原盤の製造方法においても、図 4 および図 5 で説明したと方法に準じた方法によることができものであり、この原盤の製造においては、基板 11 が、原盤を構成する基板によって構成する。し  
15       かしながら、この場合においても、例えば上述した  $\text{SiO}_2$  基板を用いることができる。

- そして、このようにして作製した図 5 D に示す原盤 26 は、これをスタンパーとして用いることもできるし、この原盤 26 をスタンパーを反転複製するマスターとすることもできるし、更にこの  
20       原盤 26 をマスターを反転複製するマザーマスターとすることもできる。

- そして、このようにして得たスタンパーを用いて、目的とする微細凹凸を有する記録媒体基板を、射出成型、2 P 法等によって形成し、これに、前述した記録媒体の製造におけると同様に、例  
25       えば反射膜、保護膜、また或る場合は各種記録層等の成膜を行って目的とする例えば光ディスク、光磁気ディスク、光相変化ディスク等を得ることができる。

また、本発明による記録媒体の製造装置は、図 6 にその一例の

概略構成を示すように、例えば感熱材料層より成る所要の反射率を有する材料層（図示せず）が被着形成された記録媒体を構成する例えば円板状の基板 1 1 を保持する保持手段 4 1 と、レーザ光源部 4 2 と、このレーザ光源部 4 2 からのレーザ光 1 3 を、微細凹凸のパターンに応じて変調すると共に、微細凹凸のパターンの周期よりも高周波の周波数で変調する変調手段と、レーザ光を基板 1 1 上の材料層に集光させる集光レンズ系 4 4 を有する光学系 4 5 と、材料層に対し、レーザ光の照射位置を移動させる移動手段と、材料層の変質部からの戻り光を検出してフォーカシング調整を行うフォーカシング調整手段 5 0 とを有する。

図 6 の構成においては、光学系 4 5 が、偏光ビームスプリッタ 4 8、 $1/4$  波長板 4 9、集光レンズ系（対物レンズ） 4 4 と、例えば非点収差法によるフォーカシング調整手段 5 0 を構成する光学系、例えば集光レンズ 5 1 と、デフォーカシング状態で非点収差もしくは非点隔差を生じさせる手段 5 2、例えば円筒レンズ、平行平板ガラス等を有する。

フォーカシング調整手段 5 0 の、フォーカシングサーボ信号検出回路は、例えば図 8 に示す 4 分割構成を有するフォトダイオードより成るフォトディテクタ 5 3 と、差動増幅器 5 4 を有して成り、フォトディテクタ 5 3 の相対向するフォトダイオード素子同志からの検出出力の差を差動増幅器 5 4 によってフォーカシングサーボ信号として取り出すようになされている。

そして、例えばジャストフォーカス状態で、戻り光のスポットが、フォトディテクタ 5 3 の中心部に円形スポットとして入射するようになされることによって検出信号は例えば 0 となる。これに対して、デフォーカス状態となるとき、非点収差もしくは非点隔差手段 5 2 によって、フォトディテクタ 5 3 に対するスポットが中心に対し非対称となつて、検出信号すなわちフォーカスサー

ボ信号が取り出される。

一方、集光レンズ（対物レンズ）４４は、アクチュエータ５５に保持され、フォーカスサーボ信号によって、その位置制御がなされ、フォーカシング調整がなされる。

5       そして、移動手段は、スライドステージ５６によって構成され、これに少なくとも集光レンズ４４系を含む光学系４５が配置されて、レーザ光１３の照射位置が、基板１１の例えば半径方向に移動可能に構成される。

10       また、基板１１は、例えばその保持手段４１によって回転駆動され、上述した移動手段、すなわちスライドステージ５６との共働により、レーザ光１３が、基板１１上の材料層すなわち感熱材料層に、同心上の各円に、あるいは渦巻き状に走査されるようになされる。

15       レーザ光１３は、高速変調器４７および低速変調器４６によって、図３で説明したように、一定の高周波信号による変調と、記録データ信号による変調がなされる。

20       レーザ光源部４２は、例えば半導体レーザによらない例えばＡｒガスレーザ等のレーザと、更に例えば波長変換器を具備して短波長レーザとして取り出す構成とすることができる。この場合においては、図６に示すように、低速変調器４６と、高速変調器４７とが、レーザ光源部４２から発射され、光学系４５によって基板１１に向かうレーザ光１３の光路中に設けられる。

25       低速変調器４６は、例えば、図３で説明した記録データ信号によってレーザ光１３の変調がなされ、高速変調器４７は、図３で説明した一定の高周波信号によってレーザ光の変調がなされる。

      この低速変調器４６は、各種周知の変調器、例えば電気光学（ＥＯ）効果、音響光学（ＡＯ）効果、そのほか各種の効果を利用した変調器を用いいることができる。

また、高速変調器 4 7 は、例えば K. Osato, K. Yamamoto, I. Ichimura, F. Maeda, Y. Kasami, M. Yamada, Proceedings of Optical Data Storage' 98, Aspen, Colorado, 80-86, "A rewritable optical disk system with over 10GB of capacity" で報告された変調器を用いることができる。

このようにして、レーザ光 1 3 によって基板 1 1 上の材料層に対するレーザ光照射、すなわち感熱材料層の変質部の形成がなされる。

また、図 7 に、概略構成図を示した例においては、レーザ光源部 4 2 が、半導体レーザによって構成された場合で、図 7 において、図 6 と対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略するが、この場合の変調手段 4 3 としては、半導体レーザへの注入電流を、上述した記録データ信号と一定の高周波信号によって変調させる。

上述した本発明装置によって、感熱材料層に対するレーザ光の照射を行って後は、前述した本発明方法にしたがって、感熱材料層の現像、エッチング等を行って目的とする微細凹凸を有する記録媒体を得る。

また、本発明による記録媒体製造用原盤の製造装置についても、図 6 および図 7 に示した構成と同様の構成とすることができ、これらにおいて、基板保持手段 4 1 が、原盤構成基板を保持する構成とする。

上述した例では、フォーカシング調整手段が非点収差法によって構成した場合であるが、先に述べたように、ナイフエッジ法、ウェッジプリズム法、臨界角法等各種周知の方法を採用することができる。

本発明による記録媒体の製造装置および記録媒体製造用原盤の製造装置によれば、簡潔な構成とすることができるので、小型に

、廉価に構成することができる。

特に、図7で示した構成によるときは、半導体レーザを用いることにより、より小型、簡潔に構成することができ、低価格化と同時に、メンテナンスの手間も格段に削減することができる。

5       この場合においても半導体レーザとして、Ga N系等の短波長レーザを用いることが、より小さい微細凹凸を形成することができ、高密度化が図られる。

10       上述したように、本発明は、微細凹凸を有する記録媒体、例えば再生専用光ディスクを始めとして、書き込み可能な光ディスク、相変化型光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスクを得ることができ、また、いわゆる円板状のディスクに限られるものではなく、他の形状例えばカード形状による記録媒体を得る場合に適用することができる。

15       すなわち、本発明は、最終的に形成する記録媒体における微細凹凸は、いわゆるピットに限られず、グループ等を有する構成とすることのできるなど、種々の構成に適用することができる。

20       上述したように、本発明による記録媒体あるいは記録媒体製造用原盤の製造方法によれば、用いられるレーザ光に対し所要の反射率を有する材料層12としてこのレーザ光自体の戻り光でフォーカスサーボ信号の検出を行うことから、従来におけるような、このレーザ光とは別の赤色のレーザ光等を用いることを回避でき、これにより複雑の構成、調整が回避され、その取扱いも簡便化される。

25       また、通常におけるような感光性材料によらず、感熱材料層を用いことによって、これにレーザ光を照射して熱的に変質させた部分を形成して現像処理によってこの変質部あるいは非変質部を除去してパターン化する方法によることによってレーザ光スポットより幅狭の加熱領域で変質部の形成を行することができるので、こ

れを用いて形成した微細凹凸は、レーザ光スポットの光学的限界以下の微細パターンとして形成することができる。

したがって、高記録密度、高解像度の記録媒体を構成することができる。

- 5           そして、その感熱材料層に対するレーザ光照射を、例えば記録データ信号による変調と同時に、これより周波数の高い一定高周波信号による変調を行うようにすることによって、長いパターンを形成する場合におけるレーザ光照射による温度上昇によってレーザの移行の後方側で、感熱材料層における変質部のパターンが幅が広がることを有効に回避できる。
- 10

したがって、感熱材料層における変質部のパターンを、パターンの長短に依存することなく、確実に目的とするパターンに形成でき、最終的に高記録密度、高解像度の記録媒体を製造することができる。

- 15           また、本発明による記録媒体および媒体製造用原盤の製造装置によれば、高真空室を設けるなどの必要がないことから、簡潔、小型で、廉価の装置として、またそのメンテナンスが簡単な装置を構成して、しかも確実に、高記録密度の記録媒体を得ることができるものである。

- 20           本発明による記録媒体の製造方法、記録媒体製造用原盤の製造方法、記録媒体の製造装置、および記録媒体製造用原盤の製造装置によれば、確実に高記録密度の記録媒体の製造が可能であり、したがって、特に光記録、再生において前述したニアフィールド構成や、短波長の青紫レーザを用いる記録媒体を製造する場合に
- 25           において有益である。



## 請求の範囲

1. 記録媒体の製造過程で、該記録媒体を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造方法にあって、  
5       上記材料層が、上記レーザ光に対し所要の反射率を呈して該レーザ光の戻り光を生じさせ、  
      該戻り光を検出することにより、上記レーザ光の上記材料層に対するスポットのフォーカス調整を行うようにしたことを特徴とする記録媒体の製造方法。
- 10   2. 上記レーザ光が、半導体レーザ光であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体の製造方法。
3. 上記レーザ光が、青紫レーザ光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録媒体の製造方法。
4. 上記レーザ光は、上記材料層に対して集光レンズによって集  
15   光させ、上記フォーカス調整は、上記集光レンズの位置を移動させることによって行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録媒体の製造方法。
5. 上記材料層が感熱性材料層より成り、  
      該材料層に対する上記記録パターンに応じたレーザ光の照射  
20   によって上記戻り光を生じる変質部を形成し、  
      その後、上記材料層に対する現像処理を行って、上記材料層の変質部もしくは非変質部の除去して、上記材料層をパターン化することを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 に記載の記録媒体の製造方法。
- 25   6. 上記パターン化された上記材料層をマスクとして上記記録媒体を構成する基板に微細凹凸パターンを形成することを特徴とする請求項 5 に記載の記録媒体の製造方法。
7. 上記感熱性材料層より成る材料層に対する上記記録パターン

に応じたレーザ光の照射を、上記記録パターンの周期より高周波の周波数に変調されたレーザ光によって行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の記録媒体の製造方法。

5 8. 上記感熱材料層が無機材料より成ることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の記録媒体の製造方法。

9. 上記感熱材料層が、互いに異なる構成材料による少なくとも第 1 および第 2 の材料層による積層構造を有し、

10 上記レーザ光照射による温度上昇により、相互拡散あるいは溶解を生じさせて上記少なくとも第 1 および第 2 の材料層の構成材料の混合もしくは反応によって上記変質部を形成することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の記録媒体の製造方法。

1 0. 上記感熱材料層が、互いに異なる構成材料による無機材料より成る少なくとも第 1 および第 2 の材料層による積層構造を有し、

15 上記レーザ光照射による温度上昇により、相互拡散あるいは溶解を生じさせて上記少なくとも第 1 および第 2 の材料層の上記構成材料の混合もしくは反応によって上記変質部を形成することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の記録媒体の製造方法。

20 1 1. 上記材料層の現像処理を、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド水溶液によって行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の記録媒体の製造方法。

25 1 2. 上記パターン化された上記材料層をマスクとして反応性イオンエッチングによって上記記録媒体を構成する基板に微細凹凸パターンを形成することを特徴とする請求項 6 に記載の記録媒体の製造方法。

1 3. 記録媒体製造用原盤の製造過程で、該記録媒体製造用原盤を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パタ

ーンに応じて照射する工程を有する記録媒体製造用原盤の製造方法にあって、

上記材料層が、上記レーザ光に対し所要の反射率を呈して該レーザ光の戻り光を生じさせ、

5       該戻り光を検出することにより、上記レーザ光の上記材料層に対するスポットのフォーカス調整を行うようにしたことを特徴とする記録媒体製造用原盤の製造方法。

1 4. 上記レーザ光が、半導体レーザ光であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

10   1 5. 上記レーザ光が、青紫レーザ光であることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

1 6. 上記レーザ光は、上記材料層に対して集光レンズによって集光させ、上記フォーカス調整は、上記集光レンズの位置を移動させることによって行うことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

15   1 7. 上記材料層が感熱性材料層より成り、  
      該材料層に対する上記記録パターンに応じたレーザ光の照射によって上記戻り光を生じる変質部を形成し、

20       その後、上記材料層に対する現像処理を行って、上記材料層の変質部もしくは非変質部の除去して、上記材料層をパターン化することを特徴とする請求項 1 3、1 4、1 5 又は 1 6 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

25   1 8. 上記パターン化された上記材料層をマスクとして上記記録媒体製造用原盤を構成する基板に微細凹凸パターンを形成することを特徴とする請求項 1 7 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

1 9. 上記感熱性材料層より成る材料層に対する上記記録パターンに応じたレーザ光の照射を、上記記録パターンの周期より高

周波の周波数に変調されたレーザ光によって行うことを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

5 20. 上記感熱材料層が無機材料より成ることを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

21. 上記感熱材料層が、互いに異なる構成材料による少なくとも第 1 および第 2 の材料層による積層構造を有し、

10 上記レーザ光照射による温度上昇により、相互拡散あるいは溶解を生じさせて上記少なくとも第 1 および第 2 の材料層の構成材料の混合もしくは反応によって上記変質部を形成することを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

15 22. 上記感熱材料層が、互いに異なる構成材料による無機材料より成る少なくとも第 1 および第 2 の材料層による積層構造を有し、

20 上記レーザ光照射による温度上昇により、相互拡散あるいは溶解を生じさせて上記少なくとも第 1 および第 2 の材料層の上記構成材料の混合もしくは反応によって上記変質部を形成することを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

23. 上記材料層の現像処理を、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド水溶液によって行うことを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

25 24. 上記パターン化された上記材料層をマスクとして反応性イオンエッチングによって上記記録媒体製造用原盤を構成する基板に微細凹凸パターンを形成することを特徴とする請求項 18 に記載の記録媒体製造用原盤の製造方法。

25. 記録媒体の製造過程で、該記録媒体を構成する基板上に形

成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体の製造装置にあって、

5 少なくとも一主面に、上記レーザ光の照射によって、該レーザ光に対し所要の反射率を有しする材料層が形成された上記記録媒体を構成する基板を保持する保持手段と、

レーザ光源部と、

該レーザ光源部からのレーザ光を、上記記録パターンに応じて変調すると共に、該記録パターンの周期よりも高周波の周波数に変調する変調手段と、

10 上記レーザ光を上記材料層に集光させる集光レンズ系を有する光学系と、

上記材料層に対し、上記レーザ光の照射位置を移動させる移動手段と、

15 上記レーザ光の上記材料層からの戻り光を検出してフォーカシング調整を行うフォーカシング調整手段とを具備して成ることを特徴とする記録媒体の製造装置。

26. 上記変調手段が、高速変調器と低速変調器とにより構成されたことを特徴とする請求項25に記載の記録媒体の製造装置。

20 27. 上記レーザ光源部が、半導体レーザより成り、

上記変調手段が、上記半導体レーザへの注入電流を変調する構成とされたことを特徴とする請求項25に記載の記録媒体の製造装置。

25 28. 記録媒体製造用原盤の製造過程で、該記録媒体製造用原盤を構成する基板上に形成した材料層に、レーザ光を、記録パターンに応じて照射する工程を有する記録媒体製造用原盤の製造装置にあって、

少なくとも一主面に、上記レーザ光の照射によって、該レー

ザ光に対し所要の反射率を有する材料層が形成された上記記録媒体製造用原盤を構成する基板を保持する保持手段と、

レーザ光源部と、

5       該レーザ光源部からのレーザ光を、上記記録パターンに応じて変調すると共に、該記録パターンの周期よりも高周波の周波数に変調する変調手段と、

      上記レーザ光を上記材料層に集光させる集光レンズ系を有する光学系と、

10       上記材料層に対し、上記レーザ光の照射位置を移動させる移動手段と、

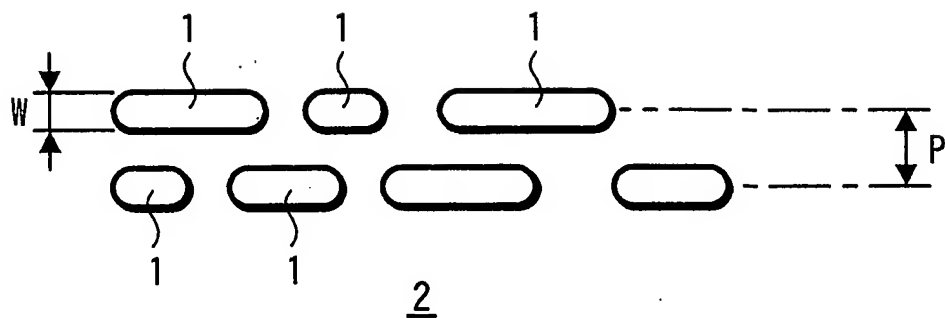
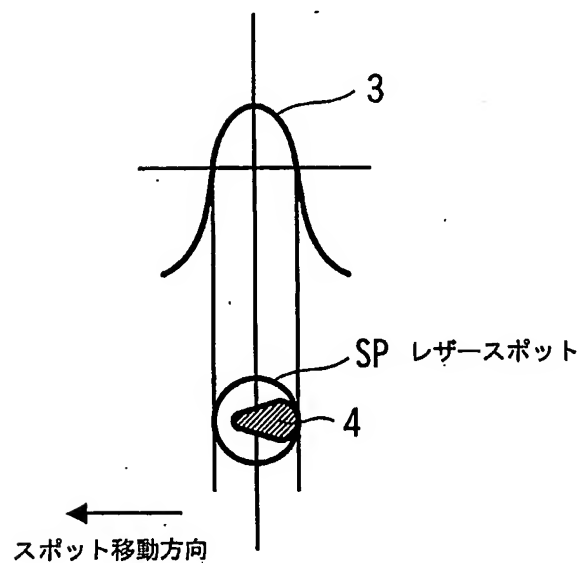
      上記レーザ光の上記材料層からの戻り光を検出してフォーカシング調整を行うフォーカシング調整手段とを具備して成ることを特徴とする記録媒体製造用原盤の製造装置。

15       29. 上記変調手段が、高速変調器と低速変調器とにより構成されたことを特徴とする請求項28に記載の記録媒体製造用原盤の製造装置。

      30. 上記レーザ光源部が、半導体レーザより成り、

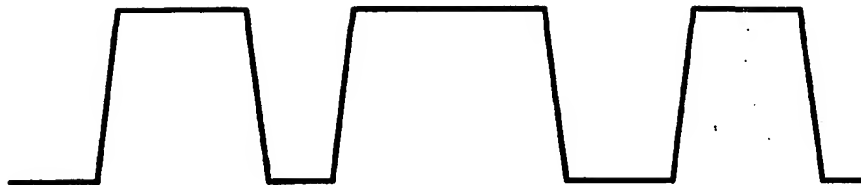
20       上記変調手段が、上記半導体レーザへの注入電流を変調する構成とされたことを特徴とする請求項28に記載の記録媒体製造用原盤の製造装置。

25

**FIG. 1****FIG. 2**

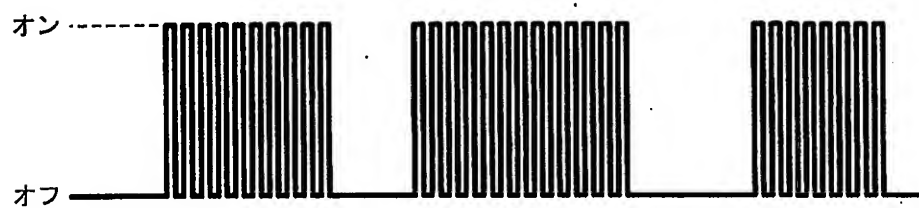
**FIG. 3A**

(データパターン)



**FIG. 3B**

(レーザ光照射パターン)



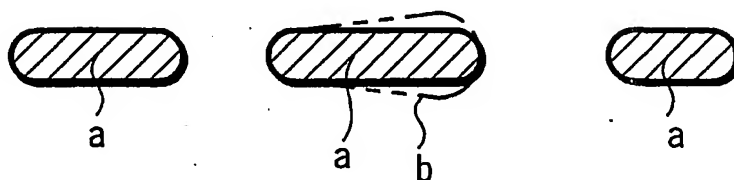
**FIG. 3C**

(レーザ光照射パターン)

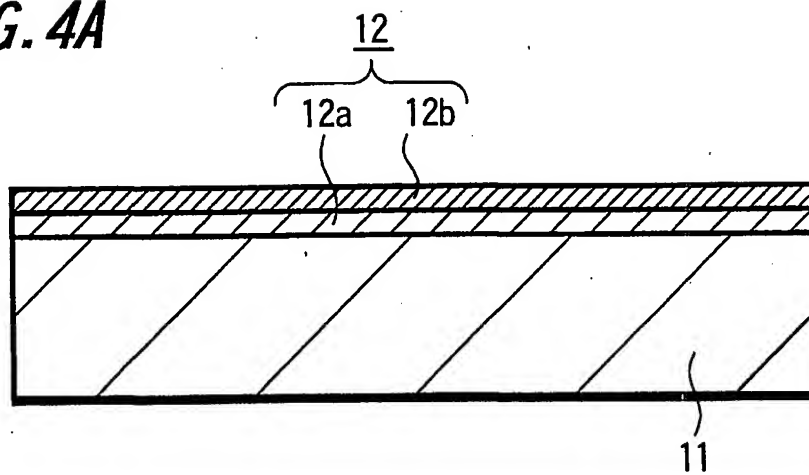
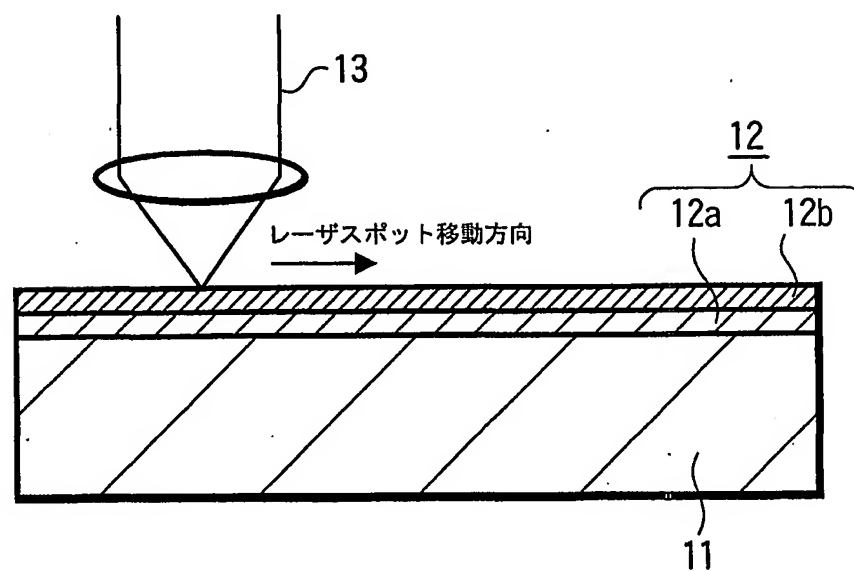


**FIG. 3D**

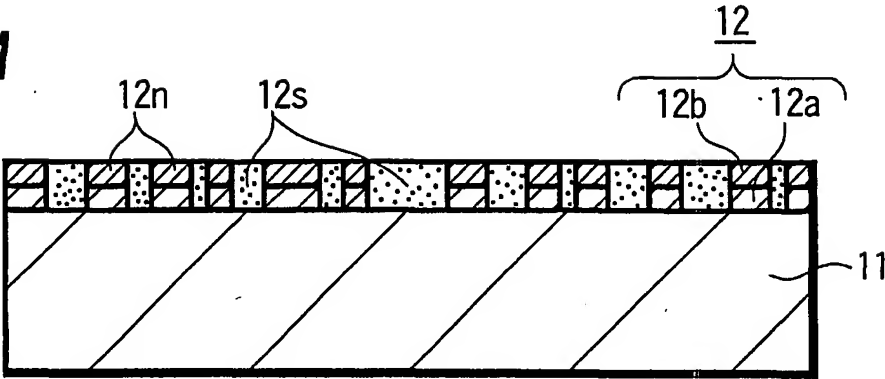
(微細凹凸パターン)



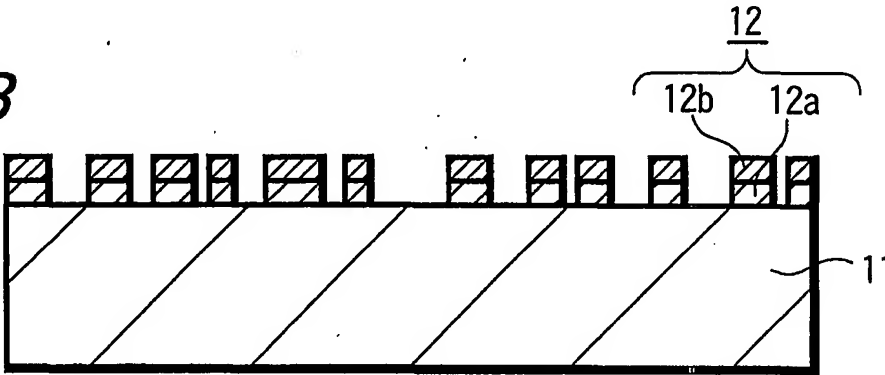


**FIG. 4A****FIG. 4B**

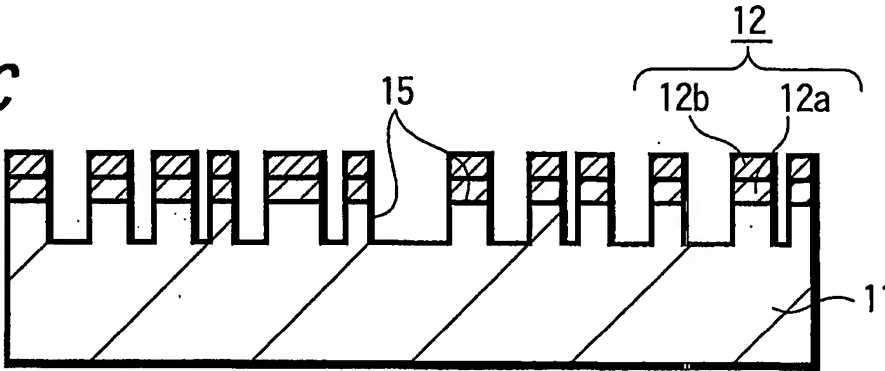
**FIG. 5A**



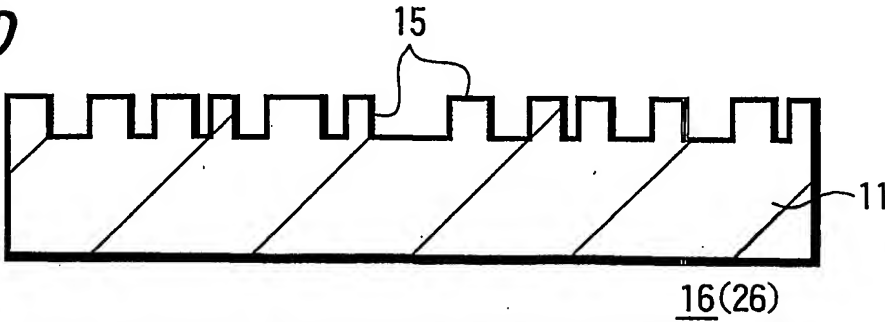
**FIG. 5B**

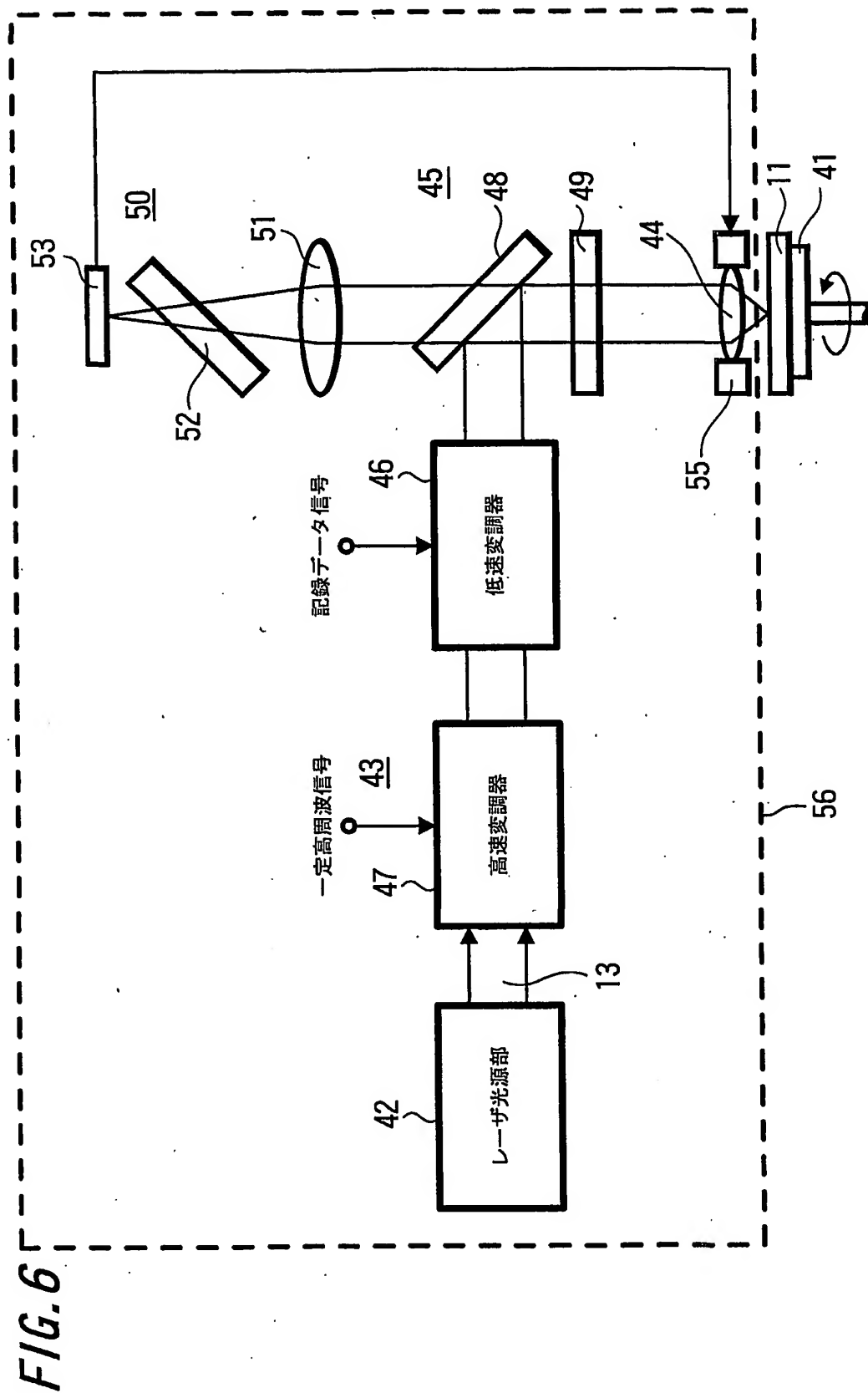


**FIG. 5C**



**FIG. 5D**





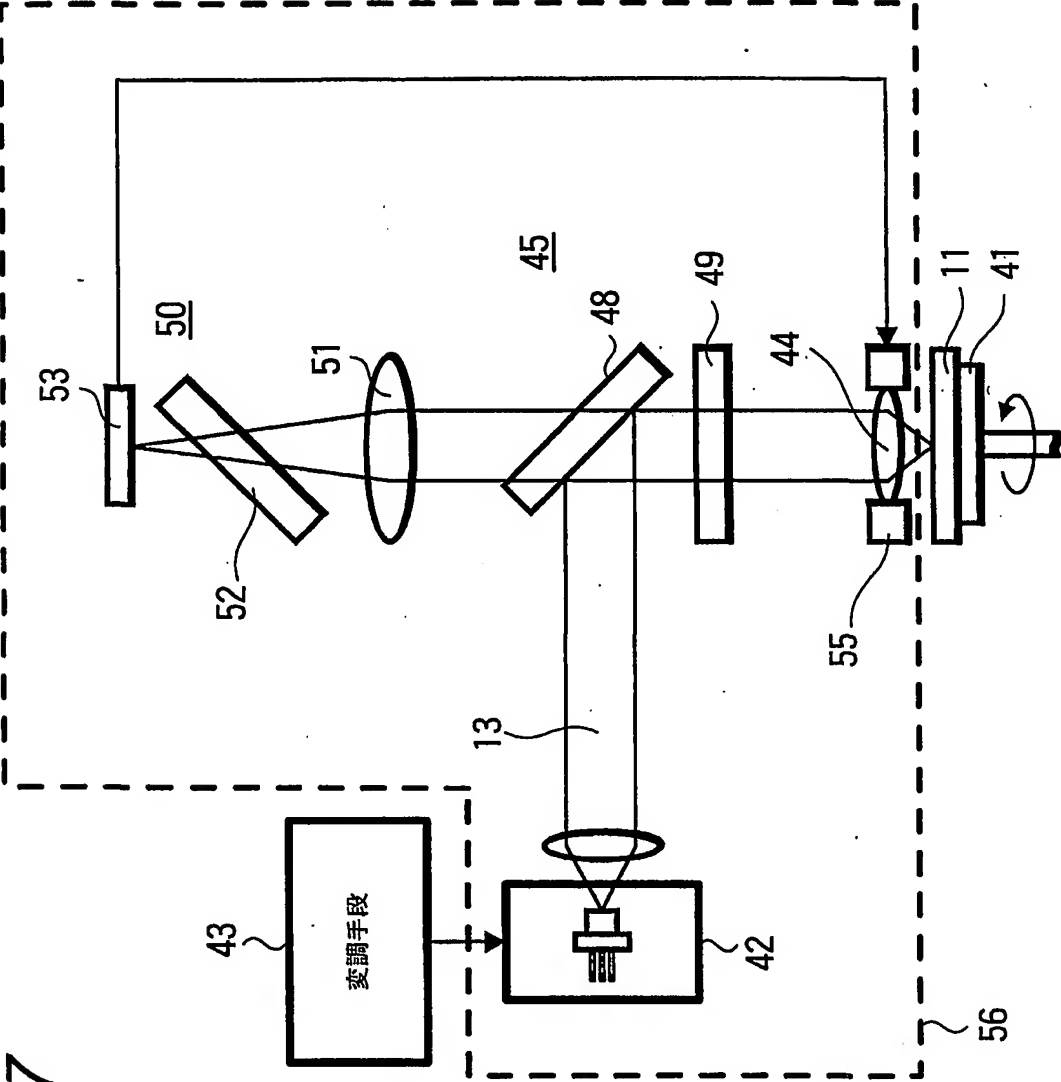


FIG. 7

FIG. 8

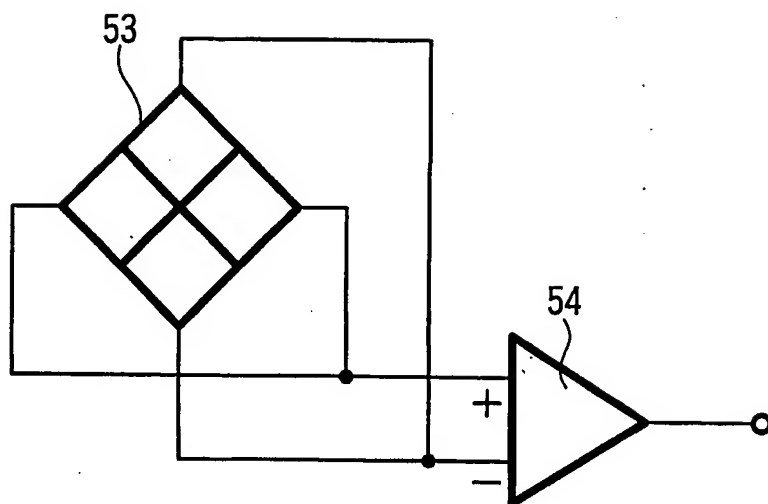


FIG. 9

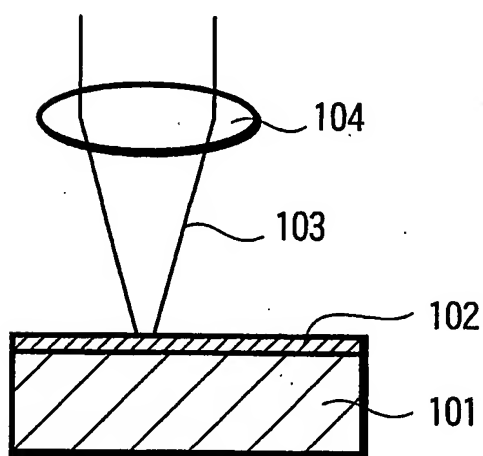
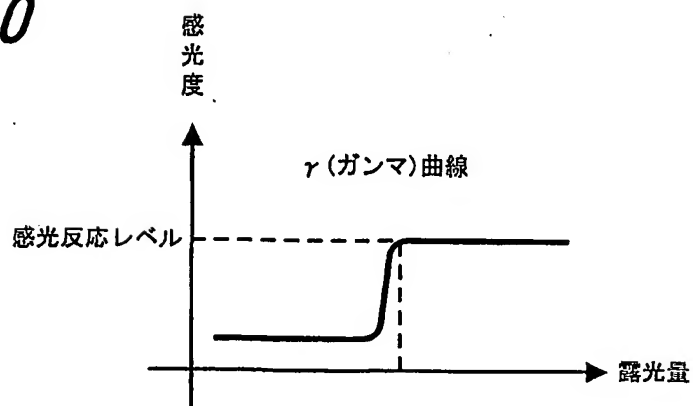
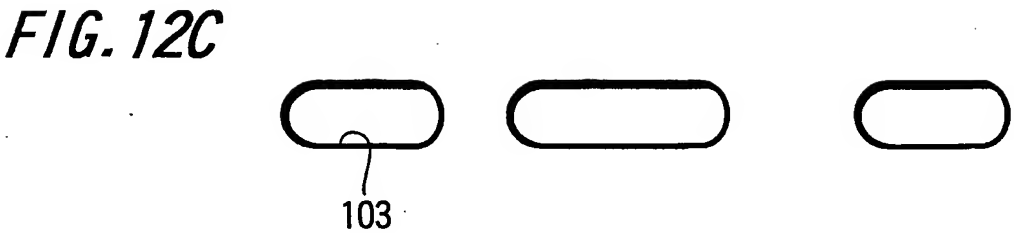
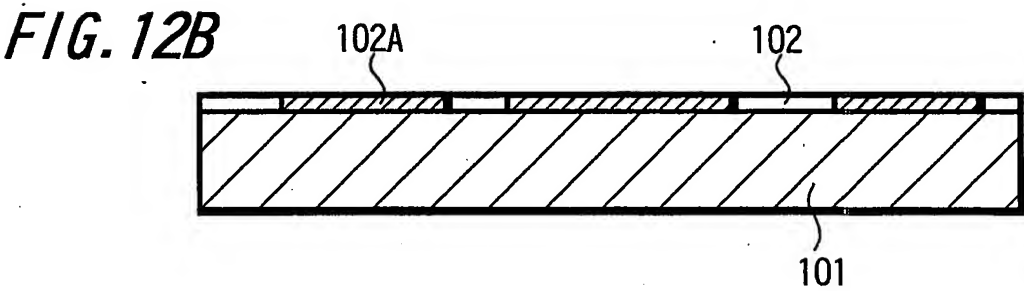
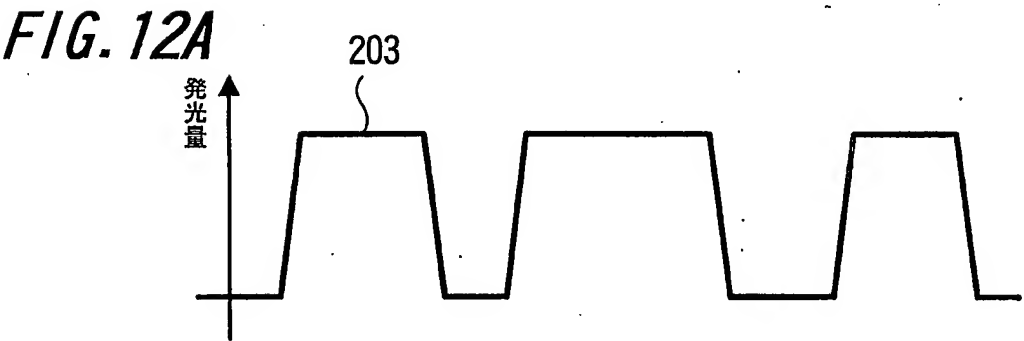
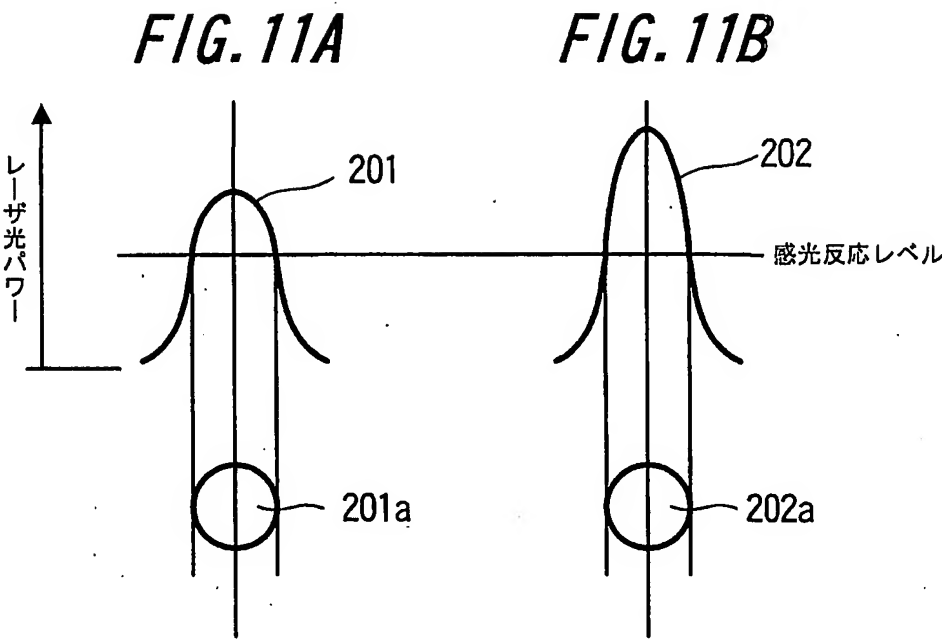


FIG. 10





## 参照符号・事項の一覧表

参照符号	事項
1	記録マーク
2	微細凹凸
3	レーザ光パワー分布曲線
4	温度上昇領域
1 1	記録媒体あるいは原盤構成基板
1 2	感熱材料層
1 2 a	第 1 の材料層
1 2 b	第 2 の材料層
1 2 s	変質部
1 3	レーザ光
1 5	微細凹凸
1 6	原盤
4 1	保持手段
4 2	レーザ光源部
4 3	変調手段
4 4	集光レンズ（対物レンズ）系
4 5	光学系
4 6	低速変調器
4 7	高速変調器
4 8	偏光ビームスプリッタ
4 9	1／4 波長板
5 0	フォーカシング調整手段
5 1	集光レンズ
5 2	非点収差もしくは非点隔差手段
5 3	フォトディテクタ
5 4	差動増幅器

5 5	アクチュエータ
5 6	スライドステージ
1 0 1	基板
1 0 2	感光性材料層
1 0 3	レーザ光
1 0 4	集光レンズ
2 0 1, 2 0 2	レーザ光パワー分布曲線



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01518

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 58-57644, A (Fujitsu Limited), 05 April, 1983 (05.04.83), Full text (Family: none)	1-4, 13-16 5, 6-8, 12, 17, 18-20, 24-30 9-11, 21-23
Y	JP, 54-72009, A (Mitsubishi Electric Corporation), 09 June, 1979 (09.06.79), Full text (Family: none)	5, 6, 8, 12, 17, 18, 20, 24
Y	JP, 9-35269, A (Mitsubishi Chemical Corporation), 07 February, 1997 (07.02.97), Figs. 1, 2 (Family: none)	7, 19, 25-30
Y	JP, 5-151572, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 June, 1993 (18.06.93), Fig. 1 (Family: none)	7, 19, 25-30
Y	JP, 9-161298, A (Mitsui Petrochemical Ind. Ltd.), 20 June, 1997 (20.06.97), Par. No. [0029] (Family: none)	7, 19, 25-30



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\*

"A"

Special categories of cited documents:

document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E"

earlier document but published on or after the international filing date

"L"

document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O"

document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P"

document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May, 2001 (24.05.01)

Date of mailing of the international search report

05 June, 2001 (05.06.01)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01518

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-265509, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 28 September, 1999 (28.09.99), page 1	7, 19, 25-30

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 58-57644, A (富士通株式会社) 5. 4月. 1983 (05. 04. 83)	1-4, 13-16
Y	全文 (ファミリーなし)	5, 6-8, 12, 17 , 18-20, 24-30
A		9-11, 21-23
Y	J P, 54-72009, A (三菱電機株式会社) 9. 6月. 1979 (09. 06. 79) 全文 (ファミリーなし)	5, 6, 8, 12 , 17, 18, 20, 24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 05. 01

国際調査報告の発送日

05.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 達也

5 D



9296

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-35269, A (三菱化学株式会社) 7. 2月. 1997 (07. 02. 97) 図1, 図2 (ファミリーなし)	7, 19, 25-30
Y	JP, 5-151572, A (松下電器産業株式会社) 18. 6月. 1993 (18. 06. 93) 図1 (ファミリーなし)	7, 19, 25-30
Y	JP, 9-161298, A (三井石油化学工業株式会社) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) 【0029】 (ファミリーなし)	7, 19, 25-30
Y	JP, 11-265509, A (松下電器産業株式会社) 28. 9月. 1999 (28. 09. 99) 第1頁	7, 19, 25-30